



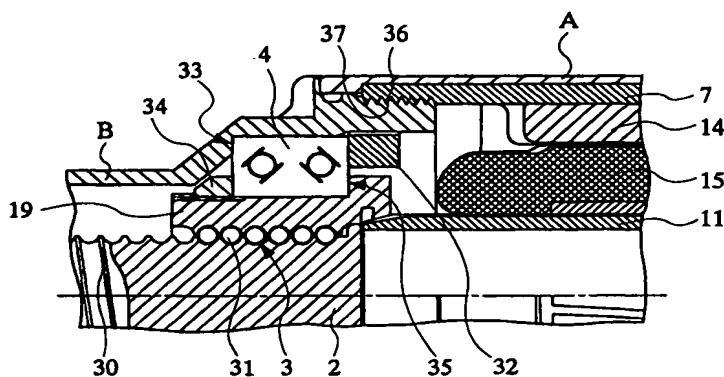
PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

<p>(51) 国際特許分類7 <b>B62D 5/04</b></p>	<p><b>A1</b></p>	<p>(11) 国際公開番号 <b>WO00/26077</b></p> <p>(43) 国際公開日 2000年5月11日(11.05.00)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP99/05939</p> <p>(22) 国際出願日 1999年10月27日(27.10.99)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平10/308395 1998年10月29日(29.10.98) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 株式会社ミツバ(MITSUBA CORPORATION)[JP/JP] 〒376-8555 群馬県桐生市広沢町一丁目二六八一番地 Gunma, (JP)</p> <p>(72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 小平直雄(KODAIRA, Tadao)[JP/JP] 〒371-0035 群馬県前橋市岩神町2丁目3-36 Gunma, (JP)</p> <p>(74) 代理人 筒井大和, 外(TSUTSUI, Yamato et al) 〒160-0023 東京都新宿区西新宿7丁目22番45号 N.S. Excel 301 Tokyo, (JP)</p>		<p>(81) 指定国 JP, US, 欧州特許 (DE, FR, GB)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>

(54)Title: **ELECTRIC POWER STEERING DEVICE**

(54)発明の名称 電気式動力操舵装置



(57) Abstract

An electric power steering device, comprising a housing (A) which stores a rack shaft and holds a connection part of the rack shaft and a steering shaft pinion, an electric motor which is disposed in the housing (A) and provided with a yoke (7) formed integrally with the housing (A), and a ball screw mechanism (3) which is stored in a housing (B) and transmits the torque of the electric motor as a steering assisting force to the rack shaft, wherein a female screw part (36) is formed at the housing (B) side end part of the yoke (7) and the female part (36) is fitted closely to a male screw part (37) formed at the housing (A) side end part of the housing (B) so as to connect the housing (A) to the housing (B), whereby, in the electric power steering device formed with the housings screw-connected with each other, wear and adhesion is prevented and wall thickness is reduced while the housing-to-housing connection strength is maintained.

## (57)要約

ラック軸を収容しラック軸と操舵軸のピニオンとの結合部を保持するハウジング（A）と、ハウジング（A）内に配されハウジング

（A）と一体に設けられたヨーク（7）を備えてなる電動機と、ハウジング（B）に収容され電動機の回転力を操舵補助力としてラック軸に伝達するボールねじ機構（3）とを有する電気式動力操舵装置において、ヨーク（7）のハウジング（B）側の端部に雌ねじ部（36）を形成し、この雌ねじ部（36）とハウジング（B）のハウジング

（A）側の端部に形成された雄ねじ部（37）とを嵌め合わせることにより、ハウジング（A）とハウジング（B）とを結合させる。これにより、ハウジング同士をねじ結合する構成の電気式動力操舵装置において、ハウジング同士の結合強度を担保しつつ、摩耗や凝着の防止や薄肉化を図る。

PCTに基づいて公開される国際出願のパフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE アラブ首長国連邦  
AL アルバニア  
AM アルメニア  
AT オーストリア  
AU オーストラリア  
AZ アゼルバイジャン  
BA ボスニア・ヘルツェゴビナ  
BB バルバドス  
BE ベルギー  
BF ブルキナ・ファソ  
BG ブルガリア  
BJ ベナン  
BR ブラジル  
BY ベラルーシ  
CA カナダ  
CF 中央アフリカ  
CG コンゴ  
CH スイス  
CI コートジボアール  
CM カメルーン  
CN 中国  
CR コスタ・リカ  
CU キューバ  
CY キプロス  
CZ チェッコ  
DE ドイツ  
DK デンマーク

DM ドミニカ  
EE エストニア  
ES スペイン  
FI フィンランド  
FR フランス  
GA ガボン  
GB 英国  
GD グレナダ  
GE グルジア  
GH ガーナ  
GM ガンビア  
GN ギニア  
GW ギニア・ビサウ  
GR ギリシャ  
HR クロアチア  
HU ハンガリー  
IE アイルランド  
IL イスラエル  
IN インド  
IS アイスランド  
IT イタリア  
JP 日本  
KE ケニア  
KG キルギスタン  
KP 北朝鮮  
KR 韓国

KZ カザフスタン  
LC セントルシア  
LI リヒテンシュタイン  
LK スリ・ランカ  
LR リベリア  
LS レソト  
LT リトアニア  
LU ルクセンブルグ  
LV ラトヴィア  
MA モロッコ  
MC モナコ  
MD モルドヴァ  
MG マダガスカル  
MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア  
共和国  
ML マリ  
MN モンゴル  
MR モーリタニア  
MX マラウイ  
MY メキシコ  
NE ニジェール  
NL オランダ  
NZ ノールウェー  
NO ニュー・ジージーランド  
NP ネパール  
PL ポーランド  
PT ポルトガル  
RO ルーマニア

RU ロシア  
SD スーダン  
SE スウェーデン  
SG シンガポール  
SI スロヴェニア  
SK スロヴァキア  
SL シエラ・レオネ  
SN セネガル  
SZ スワジランド  
TD チャード  
TG トーゴ  
TJ タジキスタン  
TZ タンザニア  
TM トルクメニスタン  
TR トルコ  
TT トリニダード・トバゴ  
UA ウクライナ  
UG ウガンダ  
US 米国  
UZ ウズベキスタン  
VN ヴェトナム  
YU ユーゴスラヴィア  
ZA 南アフリカ共和国  
ZW ジンバブエ

## 明 細 書

## 電気式動力操舵装置

## 5 技術分野

本発明は、車両用の電気式動力操舵装置に関し、特に、ラック・アンド・ピニオン式の操舵装置に用いられる電気式動力操舵装置に適用して有効な技術に関するものである。

## 10 背景技術

車両の操舵力補助のため、近年多くの車両にいわゆるパワーステアリング装置が装備されており、油圧式や電気式等、様々な動力操舵装置が提案されている。このような動力操舵装置のうち、ラック・アンド・ピニオン式の操舵装置に適用される電気式の動力操舵装置（いわゆる電動パワーステアリング）としては、ラックアシスト式と呼ばれる、ラック軸に近接して設けた電動機によって操舵補助力を得るものが知られている。

図5はこのようなラックアシスト式の動力操舵装置の一例を示す説明図である。図5に示すように、当該電気式動力操舵装置は、ラック軸51と同軸的に電動機52を設け、この電動機52が発生する操舵補助力をボールねじ機構53を介してラック軸51に伝達する。そして、この操舵補助力と手動操舵力とにより操向車輪を転舵し、運転者の操舵負担を軽減するようになっている。

この場合、ラック軸51は、両端にタイロッドやナックルアーム等を介して操向車輪が連結されると共に、操向ハンドル等と接続された操舵軸54とラック・アンド・ピニオン結合され、運転者の転舵操作により図5において左右方向に往復運動する。また、電動機52は、操舵軸54とラック軸51との結合部68を収容したハウジング71内に配置され、円筒状のヨーク55に円筒状のアーマチュアシャフト56と界磁装置57とを同軸的に挿入させた構成となっている。なお、図5の動力操舵装置では、ヨーク55はハウジング71内に一体となるように成形されている。さらに、界磁装置57は、ヨーク55の内周部に取り付けら

れたマグネット 5 9 およびアーマチュアシャフト 5 6 の外周部に取り付けられたアーマチュアコア 6 0 とから構成されている。そして、この電動機 5 2 には、ブラシ 6 1 とそれに摺接するコンミテータ 7 6 とを備えた給電部 5 8 を介して電力が供給される。

- 5      一方、ボールねじ機構 5 3 は、ナット部 6 2 とスクリュー部 6 3 との間に多数のボール 6 4 を介装させてなる一般に周知な構成のものである。この場合、ナット部 6 2 はホルダ 7 5 に収容された状態で、アンギュラーベアリング 6 5 によってハウジング 7 2 内に回転自在に支持される。そしてこれにより、電動機 5 2 の回転力がアーマチュアシャフト 5 6 から、ナット部 6 2、ボール 6 4 およびスク  
10      リュー部 6 3 を介してラック軸 5 1 に軸方向の往復運動となって伝達され、操舵力が補助される。

- ところで、このような構成からなる図 5 の動力操舵装置では、両ハウジング 7 1, 7 2 は、ハウジング同士を直接ねじ結合させることにより組み付けられている。ここで、従来の動力操舵装置では、左右のハウジングはそれぞれの端部にフ  
15      ランジを突出形成し、それらをボルト止めすることにより結合されていた。ところが、動力操舵装置は一般に車体の路面近くに設置される上、エンジンルーム下方の限られた空間に収容する必要があるため、装置外周に突出物を設けることは好ましくなくその改善が望まれていた。

- そこで、図 5 の動力操舵装置では、図 6 に示したようにハウジング同士をねじ  
20      結合させる方式が採用され、ここにフランジを省いた突出部のない装置構成が実現するに至った。図 6 は、その結合部分の構成を示した要部拡大断面図である。ここでは、ハウジング 7 1 の左端内周に雌ねじ部 7 3 が、また、ハウジング 7 2 の右端外周には雄ねじ部 7 4 が形成されている。そして、この雌ねじ部 7 3 に雄  
25      ねじ部 7 4 をねじ込むことにより、両ハウジング 7 1, 7 2 が結合されるようになっている。

しかしながら、図 5 の動力操舵装置では、両ハウジング 7 1, 7 2 がアルミダイキャストなどにより同材質で形成されているため、締め付けによる互いの面圧と摩擦によって接触面が摩耗、凝着し易いという問題があった。このため、両者の間の潤滑や表面処理が必要となり、作業工数や部品コストの面で不利となると

いう問題も生じていた。

また、両ハウジング 7 1, 7 2 は軽量化のためアルミニウムなどの非鉄金属によって形成されるため、ねじ部の結合強度や剛性が低くなるという問題があった。このため、図 6 に示されているように、ねじ部の肉厚を厚くして結合部の強度を

5 確保する必要がある、軽薄化、小型化のニーズに逆行するという問題もあった。

本発明の目的は、ハウジング同士をねじ結合する構成の電気式動力操舵装置において、ハウジング同士の結合強度を担保しつつ、摩耗や凝着の防止や薄肉化を図ることにある。

10 本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

#### 発明の開示

本発明の電気式動力操舵装置は、操向車輪に連結されたラック軸と、このラック軸を移動自在に收容しラック軸に形成されたラック歯と操向ハンドルに連結された操舵軸のピニオンとを嚙合させた結合部を保持する第 1 ハウジングと、第 1  
15 ハウジングと一体に設けられたヨークを備え第 1 ハウジング内においてラック軸に近接して設けられラック軸に対し操舵補助力を供給する電動機と、電動機のアーマチュアシャフトと連結されたナット部とラック軸に形成されたスクリュ部との間をボール部材を介在させて連結し電動機の回転力を操舵補助力としてラック  
20 軸に伝達するボールねじ機構と、ボールねじ機構を收容する第 2 ハウジングとを有する電気式動力操舵装置であって、前記ヨークの第 2 ハウジング側の端部に第 1 のねじ部を形成する一方、第 2 ハウジングの第 1 ハウジング側の端部にこの第 1 のねじ部と螺合する第 2 のねじ部を形成し、第 1 のねじ部と第 2 のねじ部を嵌め合わせることに  
25 特徴としている。

これにより、第 1 のねじ部と、これと嵌め合わされる第 2 のねじ部とを異なる材質にて形成することが可能となり、同材質のねじを嵌め合わせることで生じる接触面の摩耗や凝着などを防止することができる。

一方、第 1 のねじ部を雌ねじとし、第 2 のねじ部を雄ねじとしても良く、この

場合、鋼製のヨークに雌ねじを形成することができ、ねじ部の結合強度や剛性が高くなり、結合部分を厚肉に形成する必要がなく、ハウジングが薄肉化される。

また、第1のねじ部を雄ねじとし、第2のねじ部を雌ねじとしても良い。さらに、第1のねじ部を鋼製とし、第2のねじ部をアルミニウム製としても良い。

- 5     加えて、第2ハウジングの外周にカシメ溝を形成し、このカシメ溝に第1ハウジングの第2ハウジング側端部をカシメることによりカシメ部を形成し、第1および第2ハウジングを固定するようにしても良く、前記カシメ溝を、第2ハウジングの全周に亘って連続的に形成したり、第2ハウジングの外周に複数断続的に形成したりしても良い。

10

#### 図面の簡単な説明

図1は、本発明の一実施の形態である電気式動力操舵装置の全体構成をその一部を断面にて示した説明図である。

図2は、図1の電気式動力操舵装置の要部の構成を示す断面図である。

- 15     図3は、図1の電気式動力操舵装置の変形例の要部構成を示す断面図である。

図4は、ハウジング結合部の変形例の構成を示す説明図である。

図5は、従来の電気式動力操舵装置の全体構成をその一部を断面にて示した説明図である。

図6は、図5の電気式動力操舵装置の要部の構成を示す拡大断面図である。

20

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。図1は本発明の一実施の形態である電気式動力操舵装置の全体構成をその一部を断面にて示した説明図、図2はその要部の構成を示す断面図である。

- 25     当該電気式動力操舵装置（以下、動力操舵装置と略す）は、図1に示すように、図5、6に示した従来の動力操舵装置と同様、中空状の電動機1をラック軸2の周囲に配した構成となっており、例えば自動車前輪等の操向車輪の操舵装置として取り付けられる。そして、電動機1が発生する操舵補助力をボールねじ機構3を介してラック軸2に伝達することにより運転者の操舵負担を軽減させるように

なっている。

ここで当該動力操舵装置は、図 1, 2 に示したように、電動機 1 のヨーク 7 と  
一体に形成されたハウジング A (第 1 ハウジング) とハウジング B (第 2 ハウジ  
ング) とをねじ結合させた構成となっており、その内部にラック軸 2 が左右方向  
5 に移動自在に取り付けられている。そして、図示しないブラケットとハウジング  
A の取り付け孔 10 により車両本体に取り付けられた状態で、ラック軸 2 の両端  
にタイロッドやナックルアーム等を介して車輪が連結される。

一方、ハウジング A はアルミダイキャスト製の中空部材であり、そこには円筒  
形状のモータヨーク (以下、ヨークと略す) 7 が一体に鋳込まれている。また、  
10 ハウジング A の図 1 において右端側には、操向ハンドルと連結された操舵軸 5 と  
ラック軸 2 との結合部 6 が形成されている。この結合部 6 では、操舵軸 5 に設け  
られた図示しないピニオンと、ラック軸 2 の側部に形成された図示しないラック  
歯とが噛み合っており、操舵軸 5 の回転がラック軸 2 の図中の左右方向の動きに  
変換される。なお、結合部 6 の軸上には操舵軸 5 の回転トルクを検出する図示し  
15 ないトルクセンサが設けられており、その検出値に基づき電動機 1 による補助操  
舵力が制御される。

次に電動機 1 は、円筒状のヨーク 7 内に円筒状のアーマチュアシャフト 11 と  
界磁装置 12 とを同軸的に挿入させた構成となっている。そして、このアーマチ  
ュアシャフト 11 の内部をラック軸 2 が貫通する形で組み付けられる。また、界  
20 磁装置 12 は、ヨーク 7 の内周部に取り付けられたマグネット 14 と、アーマチ  
ュアシャフト 11 の外周部に取り付けられたアーマチュアコア 15 とから構成さ  
れており、アーマチュアコア 15 には給電部 13 から電力が供給される。さらに、  
ヨーク 7 は鉄製の円筒形部材であり、円筒パイプにより略一定の肉厚に形成され  
ており、前述のようにハウジング A 内に鋳込まれた状態となっている。なお、ヨ  
25 ーク 7 には図示しない切欠 (孔、突起等でも良い) が設けられており、これによ  
りハウジング A 内に回り止めされた状態で鋳込まれている。

界磁装置 12 を構成する界磁極であるマグネット 14 は、ヨーク 7 の内側に、  
周方向に間隔をおいて複数配置される。アーマチュアシャフト 11 は、その一端  
側 (図 1 において右端) はハウジング A に取り付けられたベ어링 17 によっ

て保持されている。また、その他端側（図 1 において左端）にはテーパ状のスプラインが形成されており、ボールねじ機構 3 のナット部 19 の端部に同様に形成されたスプラインと嵌合している。そしてこれにより、アーマチュアシャフト 11 の回転がナット部 19 に伝達される。

- 5 給電部 13 は、アーマチュアに電力を供給する部分であり、アーマチュアシャフト 11 に固定されたコンミテータ 22 と、コンミテータ 22 に接触する電氣的接点であるブラシ 23 とを有する構成となっている。当該動力操舵装置では、コンミテータ 22 としていわゆるディスク型コンミテータが使用されており、ブラシ 23 はその右端面に軸方向から摺接している。一方、ブラシ 23 は合成樹脂製の  
10 ブラシホルダ 41 内に保持されており、図示しない弾機によりコンミテータ 22 に所定押圧力で押し付けられている。

- 次にハウジング B は、ハウジング A と同様、アルミダイキャスト製の中空部材であり、内部にボールねじ機構 3 が組み込まれている。このボールねじ機構 3 は、ナット部 19 と、ラック軸 2 の外周に形成されたスクリー部 30 と、ナット部  
15 19 とスクリー部 30 との間に介装された多数のボール 31 とからなる一般に周知な構成のものである。そして、ラック軸 2 は、軸回りの回動が規制された状態でナット部 19 によって左右方向に往復動自在支持され、ナット部 19 の回転に伴って左右方向に移動する。

- ナット部 19 は、ハウジング B に固定されたアンギュラーベアリング 4 を介してハウジング B に対し軸回りに回動自在に保持されている。すなわち、当該動力操舵装置では、ボールねじ機構 3 のナット部 19 とアンギュラーベアリング 4 を  
20 一体にした形で、これらをハウジング A とは別体に形成されたハウジング B に設けた構成となっている。この場合、アンギュラーベアリング 4 は、ハウジング B の開口部にねじ込まれたベアリング固定用リング 32 とハウジング B の内部に形成された段部 33 との間で軸方向の動きが規制された状態で固定されている。また、ナット部 19 とアンギュラーベアリング 4 との間の軸方向の動きは、ナット部 19 の左端にねじ込まれたベアリング固定用リング 34 とナット部 19 の外周に形成された段部 35 とによって規制される。  
25

一方、ハウジング A とハウジング B は、それぞれに形成されたねじ部を嵌め合



わせることによって結合される。本発明による動力操舵装置では、ハウジングAに一体に鑄込まれたヨーク7が、図5のものに比して軸方向ハウジングB側に延長された形で設けられており、その左端部の内面に雌ねじ部（第1のねじ部）36が形成されている。これに対しハウジングB側には、その右端部外周に雌ねじ部36と螺合する径の雄ねじ部（第2のねじ部）37が形成されており、この雄ねじ部37を雌ねじ部36にねじ込むことにより、両ハウジングA、Bが結合される。なお、当該動力操舵装置においては、雌ねじ部36はハウジングAの成形に先立ってヨーク7に予め形成しておき、雌ねじ部36が形成されたヨーク7が周方向移動不能にハウジングA内に一体に鑄込まれる。

- 10      このように当該動力操舵装置では、雌ねじ部36がハウジングA内に一体に設けられた鋼製のヨーク7に形成される。従って、結合相手であるアルミニウム製の雄ねじ部37とは異材質の組み合わせとなり、従来のような同材質の組み合わせによる接触面の摩耗や凝着を防止することができる。このため、ねじ部に潤滑や表面処理等を施す必要がなく、コスト的にも有利となる。また、雌ねじ部36
- 15      が鋼製であるため、ねじ部の結合強度や剛性が高くなり、結合部分を厚肉に形成する必要がなく、ハウジングAの肉厚を薄くすることが可能となる。

    なお、雄ねじ部37を雌ねじ部36にねじ込んだ後、緩み止めのためハウジングAの外周を数カ所カシメてハウジングBと固定するようにしても良い。図3は、そのようなカシメを行った変形例を示す要部断面図である。ここでは、ハウジングBの外周に連続的または複数断続的に形成されたカシメ溝38に、ハウジングAの左端部をカシメることによりカシメ部39を形成し、両ハウジングA、Bを固定している。

- 一方、当該動力操舵装置は次のように動作する。すなわち、まず操向ハンドルが操作されて操舵軸5が回転し、この回転に応じた方向にラック軸2が移動して
- 25      転舵操作がなされる。この操作により、図示しないステアリングトルクセンサが作動すると、この検出トルクに応じてブラシ23を介してコンミテータ22に電力が供給される。そして、これにより電動機1が作動してアーマチュアシャフト11が回転し、これと結合されたナット部19もまた回転する。ナット部19が回転するとボールねじ機構3の作用によりラック軸2に操舵補助力が伝達されて

ラック軸 2 の移動が促進され、操舵力が補助される。

本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

たとえば、本発明ではハウジング結合部を、ヨーク 7 に形成した雌ねじ部 3 6  
5 と、ハウジング B に形成した雄ねじ 3 7 を結合させる構成としたが、これとは逆に、例えば図 4 のようにヨーク 7 に雄ねじ部（第 1 ねじ部） 4 2、ハウジング B に雌ねじ部（第 2 ねじ部） 4 3 を形成することも可能である。そして、この場合も雄ねじ部 4 2 と雌ねじ部 4 3 を異材質にて形成することが可能である。また、鋼製であるヨークを活用しそこにねじ部を形成してハウジングを結合する本発明  
10 の構成を、通常の一般モータに適用することも可能である。

さらに、本発明を給電部にブラシを用いないブラシレスモータを用いた動力操舵装置にも適用できる。この場合、界磁装置としてはアーマチュアコアがヨーク側に、マグネットがアーマチュアシャフト側に固装され、給電部には通電手段およびアーマチュアシャフト回転位置の検出装置を備えた回路基板が設けられること  
15 になる。加えて本発明を、前輪操舵装置のみならず、具体的な構成や取り付け上の環境が同じである後輪操舵装置に適用することも可能である。

このように本発明によれば、ヨーク端部に第 1 のねじ部を形成し、これとハウジング A 端部に形成された第 2 のねじ部を嵌め合わせて両ハウジング A, B を結合させることにより、第 1 のねじ部と第 2 のねじ部を異なる材質にて形成することが可能となり、同材質のねじを嵌め合わせることによって生じる接触面の摩耗や凝着などを防止することができる。  
20

また、第 1 のねじ部を雌ねじとすることにより、鋼製のヨークに雌ねじ部が形成され、ねじ結合部分の結合強度や剛性が高くすることができる。従って、結合部分を厚肉に形成する必要がなく、ハウジングの肉厚を薄くすることができ装置  
25 全体の軽薄化、小型化を図ることが可能となる。

## 請求の範囲

1. 操向車輪に連結されたラック軸と、前記ラック軸を移動自在に収容し前記ラック軸に形成されたラック歯と操向ハンドルに連結された操舵軸のピニオンとを嚙合させた結合部を保持する第1ハウジングと、前記第1ハウジングと一体に設けられたヨークを備え前記第1ハウジング内において前記ラック軸の周囲に同軸的に配設されて前記ラック軸に対し操舵補助力を供給する電動機と、前記電動機のアーマチュアシャフトと連結されたナット部と前記ラック軸に形成されたスクリュ部との間をボール部材を介在させて連結し前記電動機の回転力を操舵補助力として前記ラック軸に伝達するボールねじ機構と、前記ボールねじ機構を収容する第2ハウジングとを有する電気式動力操舵装置であって、

前記ヨークの前記第2ハウジング側の端部に第1のねじ部を形成する一方、前記第2ハウジングの前記第1ハウジング側の端部に前記第1のねじ部と螺合する第2のねじ部を形成し、前記第1のねじ部と前記第2のねじ部を嵌め合わせることで、前記第1ハウジングと前記第2ハウジングを結合させることを特徴とする電気式動力操舵装置。

2. 請求項1記載の電気式動力操舵装置であって、前記第1のねじ部が雌ねじであり、前記第2のねじ部が雄ねじであることを特徴とする電気式動力操舵装置。

20

3. 請求項1記載の電気式動力操舵装置であって、前記第1のねじ部が雄ねじであり、前記第2のねじ部が雌ねじであることを特徴とする電気式動力操舵装置。

4. 請求項1記載の電気式動力操舵装置であって、前記第1のねじ部が鋼製であり、前記第2のねじ部がアルミニウム製であることを特徴とする電気式動力操舵装置。

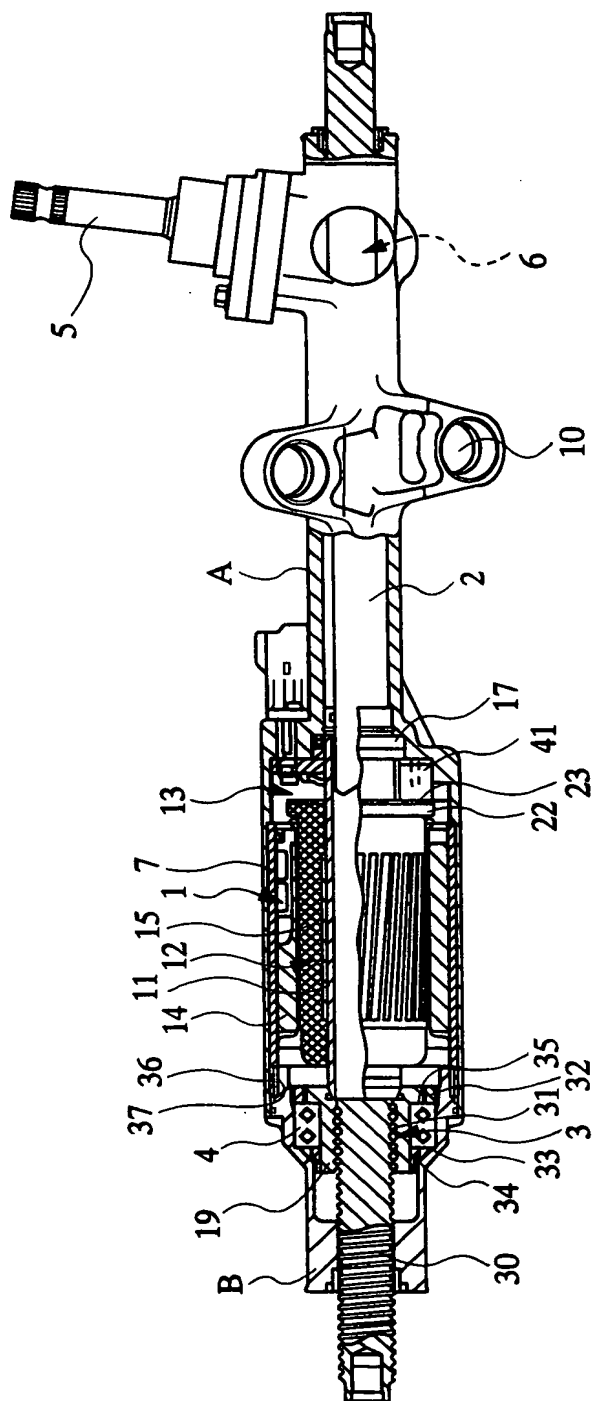
25

5. 請求項1記載の電気式動力操舵装置であって、前記第2ハウジングの外周にカシメ溝を形成し、前記カシメ溝に前記第1ハウジングの端部をカシメること

により前記第 1 ハウジングと前記第 2 ハウジングとを固定することを特徴とする電気式動力操舵装置。

5 6. 請求項 5 記載の電気式動力操舵装置であって、前記カシメ溝は、前記第 2 ハウジングの全周に亘って連続的に形成されることを特徴とする電気式動力操舵装置。

10 7. 請求項 5 記載の電気式動力操舵装置であって、前記カシメ溝は、前記第 2 ハウジングの外周に複数断続的に形成されることを特徴とする電気式動力操舵装置。



**Fig. 1**



**Fig.4**

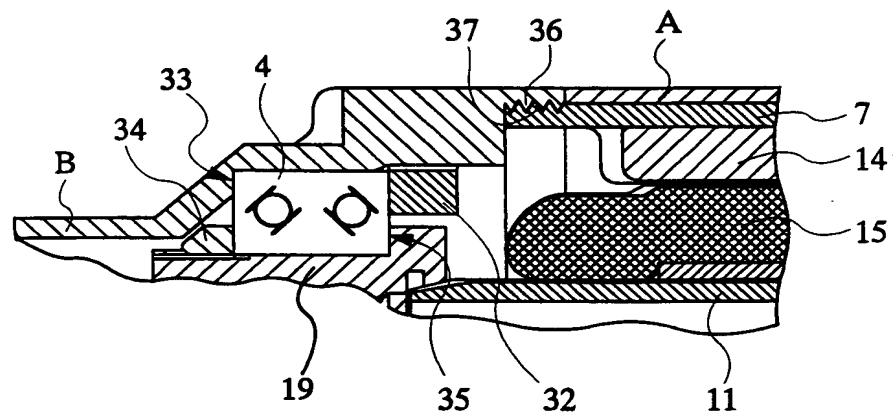
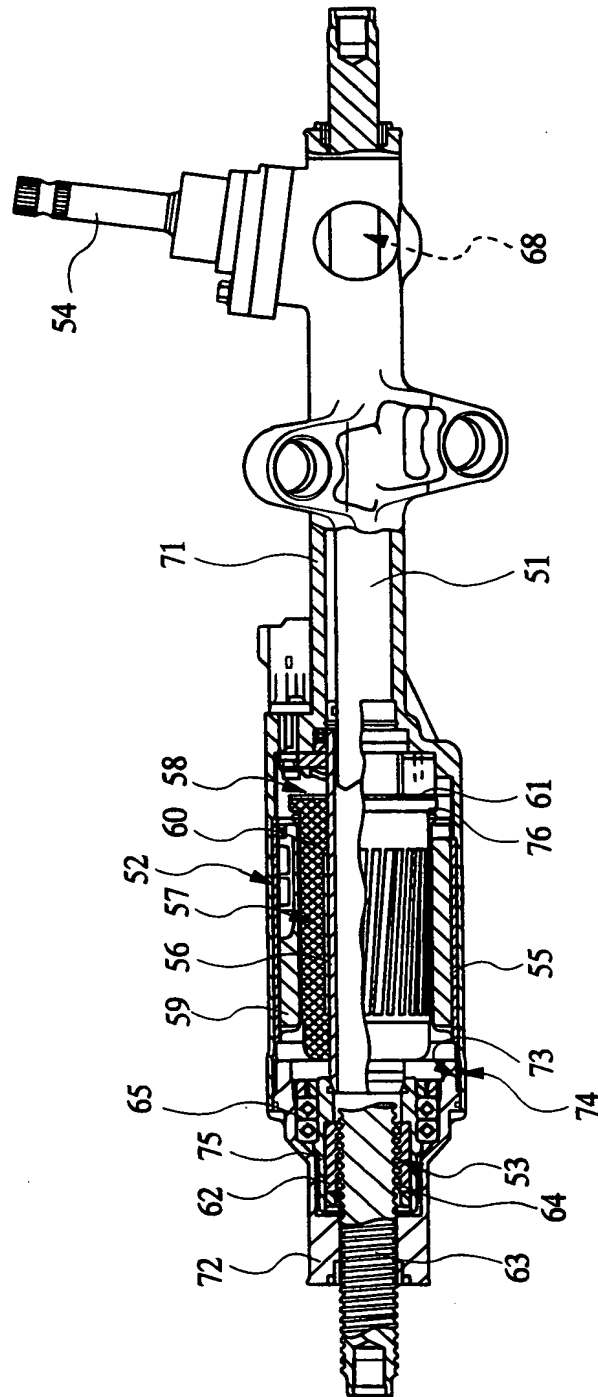


Fig.5







# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/05939

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.<sup>7</sup> B62D5/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>7</sup> B62D5/04  
B62D5/22

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-1999
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-1999	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US, 5590732, A & JP, 7-40843, A (Honda Motor Co., Ltd.), 10 February, 1995 (10.02.1995), Figs. 2, 4	1-7
A	JP, 9-71248, A (Yamada Seisakusho K.K.), 18 March, 1997 (18.03.1997), page 3, right column, line 38 to page 4, left column, line 10, Figs. 6, 7, 8 (Family: none)	5-7
A	JP, 9-142314, A (NSK Ltd.), 03 June, 1997 (03.06.1997), page 3, left column, line 20-38; Figs 2, 3 (Family: none)	5-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
20 January, 2000 (20.01.00)

Date of mailing of the international search report  
01 February, 2000 (01.02.00)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 99/05939

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>7</sup>  
B 62 D 5 / 0 4

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>7</sup>  
B 62 D 5 / 0 4  
B 62 D 5 / 2 2

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-1999年  
日本国登録実用新案公報 1994-1999年  
日本国実用新案登録公報 1996-1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	US, 5590732, A & JP, 7-40843, A (本田技研工業株式会社), 10. 2月. 1995 (10. 02. 1995) 第2図, 第4図	1-7
A	JP, 9-71248, A (株式会社山田製作所), 18. 3月. 1997 (18. 03. 1997) 第3頁右欄第38行-第4頁左欄第10行, 図6, 図7, 図8 (ファミリーなし)	5-7
A	JP, 9-142314, A (日本精工株式会社), 3. 6月. 1997 (03. 06. 1997) 第3頁左欄第20行-38行, 図2, 図3 (ファミリーなし)	5-7

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 20. 01. 2000

国際調査報告の発送日 01.02.00

国際調査機関の名称及びあて先  
日本国特許庁 (ISA/J P)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
大谷 謙仁  
電話番号 03-3581-1101 内線 3380